

PAT-NO: JP405090036A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 05090036 A

TITLE: SOLIDIFIED LAMINATED TOROIDAL COIL AND MANUFACTURE
THEREOF

PUBN-DATE: April 9, 1993

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

KATO, ATSUSHI

SATO, HIROYUKI

INT-CL (IPC): H01F017/06, H01F017/00, H01F041/04, H01F041/08

US-CL-CURRENT: 29/602.1, 336/229

ABSTRACT:

PURPOSE: To readily adjust an inductance by a method wherein magnetic raw sheets are laminated, a conductor is formed by printing on the magnetic raw sheet, a thickness in the magnetic raw sheet is changed, and a conductive pattern is changed.

CONSTITUTION: On the upper surface of a magnetic raw sheet of the lowest layer, a T-shaped pattern 2a and a plurality of elliptic conductive patterns 2b are radially adapted in a shape of the magnetic raw sheet to form a ground conductive pattern 2. Next, in a location corresponding to both ends of the elliptic conductive pattern 2b on the ground conductive pattern 2, perforated magnetic sheets 3 provided with a cylindrical hole 3a are laminated, and in a location of the cylindrical hole of the magnetic sheet 3, a conductor composed of silver palladium is repeatedly printed and filled. After these magnetic sheets are laminated at a predetermined thickness to form a cylindrical conductor, the magnetic sheets in which an outer conductive pattern 6 is printed on the ear surface, are superimposed opposing to the cylindrical conductor, heated, pressurized, and sintered to form an electrode 8. Thus, an inductance value can readily be adjusted.

COPYRIGHT: (C)1993,JPO&Japio

----- KWIC -----

Document Identifier - DID (1):

JP 05090036 A

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-90036

(43)公開日 平成5年(1993)4月9日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	FI	技術表示箇所
H 0 1 F 17/06	Z	7129-5E		
17/00	D	7129-5E		
41/04	C	8019-5E		
41/08	Z	8019-5E		

審査請求 未請求 請求項の数2(全 5 頁)

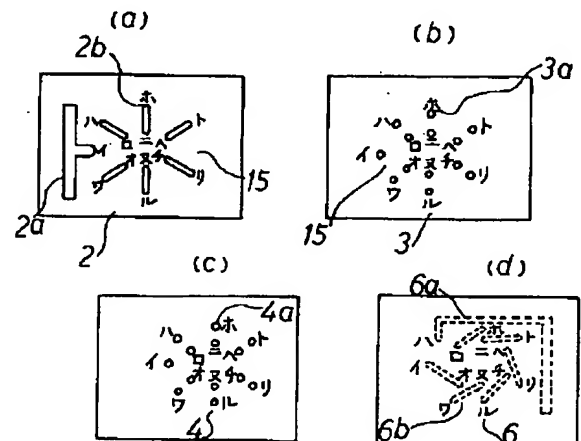
(21)出願番号	特願平3-276958	(71)出願人	000134257 株式会社トーキン 宮城県仙台市太白区郡山6丁目7番1号
(22)出願日	平成3年(1991)9月27日	(72)発明者	加藤 厚 宮城県仙台市太白区太子堂21番1号 株式会社トーキン内
		(72)発明者	佐藤 裕之 宮城県仙台市太白区太子堂21番1号 株式会社トーキン内

(54)【発明の名称】 固体化積層トロイダルコイル及びその製造方法

(57)【要約】 (修正有)

【目的】 磁性体生シートに導電体ペーストを印刷積層した磁性体生シートと導体との積層により、インダクタンスの値が高く、小形化が可能な固体化積層トロイダルコイル及びその製造方法を得る。

【構成】 高い固有抵抗を有するフェライトからなる磁性体生シート上に、銀パラジウムからなる導電ペーストを印刷してT字型パターン2aと放射状の長丸導体パターン2bを有する下地導体パターン2上に、コイルを形成する円柱状穴3aを有する磁性体層と円柱状穴に中間層導体パターン4を印刷充填する積層を繰り返した後、電極に接続するL字型パターン6aとトロイダルコイルを形成するための斜め放射状の長丸導体パターン6bを有する上地導体パターン6を積層した後、高温焼結して固体化積層トロイダルコイルとする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 高い比透磁率特性と高い固有抵抗を有する磁性体生シートに外部導体と接する電極に接続するT字型パターンと放射状の長丸導体パターンを印刷した第1の磁性体生シートと、前記T字型パターンと放射状の長丸導体パターンの両端に対応する位置の外周側と内周側に円柱状穴を設けた第2の磁性体生シートを積層し、前記第2の磁性体生シートの円柱状穴に対応した位置に導電ペーストを繰返し印刷して前記円柱状穴に導電ペーストを充填し、前記第2の磁性体生シートの積層と円柱状穴に導電ペーストの印刷を繰返し形成して積層磁性体中に形成した円柱状導体に、前記円柱状導体の外周側導体と内周側導体とを接続してトロイダルコイルを形成する長丸導体パターンからなる斜め放射状導体パターンと、外部導体へ接続する電極に接するL字型パターンを形成した上地導体パターンを有する第3の磁性体生シートを積層し、加熱加圧成形した後高温焼結し電極付けして形成したことを特徴とする固体化積層トロイダルコイル。

【請求項2】 樹脂フィルム上に高い比透磁率特性と高い固有抵抗を有するフェライト粉末とメチルセルローズ等の樹脂バインダを添加した軟磁性フェライトの泥しように、ドクターブレード法等により形成した磁性体生シートを樹脂フィルムより剥離して磁性体生シートを形成し、所定の長さに切断した後、磁性体生シート上に電極に接続するT字型パターンと放射状の丸長導体パターンを銀パラジウムからなる導電ペーストにより印刷成形して第1の磁性体生シートの下地導体パターンを形成し、下地導体パターン上に前記T字型パターンの一端と、放射状長丸導体パターンの両端位置に対応する外周、内周側に円柱状穴を有する磁性体生シートを下地導体パターン及びそれぞれの磁性体生シートに設けた少なくとも2個所以上の位置決め穴を基準に位置決め積層し、円柱状穴に銀パラジウムからなる導電ペーストを印刷して円柱状穴を導電ペーストで充填し、円柱状穴を有する磁性体生シートの積層と導電ペーストの円柱状穴への印刷を繰返して円柱状導体を形成した後、前記円柱状導体の外周側導体と内周側導体とを接続してトロイダルコイルを形成する長丸導体パターンからなる斜め放射状導体パターンと、電極に接続するL字導体パターンを形成した上地導体パターンとを有する磁性体生シートを積層し、200度程に加熱加圧して積層した後、900℃～1200℃で大気中で焼結し電極付けを行い形成したことを特徴とする固体化積層トロイダルコイルの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、電気絶縁性磁性積層体内に複数の導体を設けて接続し、一つの導体コイルを形成し焼結した固体化積層トロイダルコイル及びその製造

方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来の電気絶縁性磁性体と導体を積層して形成したチップインダクタを図4に示す。高い比透磁率特性を有するニッケル(Ni)・亜鉛(Zn)フェライト等からなる電気絶縁性磁性体1は、上下の2個の磁性厚板層と真中の導体印刷層で形成され一体に焼結して一体化されている。平面を蛇行する1個の導体コイル12は磁性印刷層にはさまれ1個の印刷層とするか、または磁性印刷層との複数の印刷積層になるように印刷されている。導体コイル12の両端は電気絶縁磁性体(以下磁性体と称す)の対向側面へ引き出されており、焼成後に設けた両端面の外部電極13、外部電極14と接続されてチップインダクタを形成している。図4に示したチップインダクタは高周波帯域に於ける高周波ノイズ防止に適用されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 従来のチップインダクタはインダクタンスの値が小さい故、高周波域に於ては有用な特性を有しており、電磁ノイズ部品用インダクタとして用いられているが、この構造において、導体コイル12の蛇行の間隔を小さくして、蛇行回数を増すことによりインダクタンスの値を大きくできるが、導体コイル12の浮遊容量も増えるために、蛇行間隔を小さくして蛇行回数を増したインダクタの高周波数帯域での実用は困難である。本発明は小型で高インダクタンスが得られる固体化積層トロイダルコイル及びその製造方法を提供することにある。

【0004】

【課題を解決するための手段】 本発明は露出する電極面に接続する一端面にT字型パターンを設け、T字型パターンの同一面上にT字型パターンに接続する同一円周上に等間隔に隣合う多数個の放射状に配置した長丸パターンと、前記長丸パターンの両端部に接続する長丸パターンの幅に等しい寸法を有する外周と内周を周回する円柱状穴を設けた磁性体生シート(以下磁性体シートと称す)の前記円柱状穴を導体で埋め込んだ同一寸法の中間導体パターンを有する磁性体シートを積層印刷を行い、中間導体パターンの積層と印刷とを所要回数繰返して印刷した後、中間導体パターンの円柱状導体の相隣合う内周円柱状導体と外周側の円柱状導体とを接続して連続した巻線としてコイルを形成するよう、斜めに放射状に形成した円周上に等間隔に隣合う多数個の斜め放射状の長丸導体パターンにより、中間導体パターンを接続し、斜め放射状の丸長パターンと同一面上に斜め放射状の丸長導体パターンに接続して前記T字型パターンと反対側端面の電極に接続する斜め放射状の丸長パターンを周回するようにL字パターンを形成した磁性体シートを積層することにより磁性体層の内部に印刷導体で形成されたトロイダルコアを包む形状と相似のトロイダルコイル形

3

の回路を形成した固体化積層トロイダルコイルを形成する。

【0005】即ち本発明は、

1. 高い比透磁率特性と高い固有抵抗を有する磁性体生シートに、外部導体と接する電極に接続するT字型パターンと放射状の長丸導体パターンを印刷した第1の磁性体シートと、前記T字型パターンと放射状の長丸導体パターンの両端に対応する位置の外周側と内周側に円柱状穴を設けた第2の磁性体シートを積層し、前記第2の磁性体シートの円柱状穴に対応した位置に導電体ペーストを繰り返し印刷して前記円柱状穴に導電体ペーストを充填し、前記第2の磁性体シートの積層と円柱状穴に導電体ペーストの印刷を繰り返し形成して積層磁性体中に形成した円柱状導体に、前記円柱状導体の外周側導体と内周側導体とを接続してトロイダルコイルを形成する長丸導体パターンからなる斜め放射状導体パターンと、外部導体へ接続する電極に接するL字導体パターンを形成した上地導体パターンを有する第3の磁性体シートを積層し、加熱加圧成形した後高温焼結し電極付けして形成したことを特徴とする固体化積層トロイダルコイルである。

2. 樹脂フィルム上に高い比透磁率特性と高い固有抵抗を有するフェライト粉末とメチルセルローズ等の樹脂バインダを添加した軟磁性フェライトの泥しように、ドクターブレード法等により形成した磁性体シートを樹脂フィルムより剥離して磁性体生シートを形成し、所定の長さに切断した後、磁性体生シート上に電極に接続するT字型パターンと放射状の長丸導体パターンを銀パラジウムからなる導電ペーストにより印刷成形して第1の磁性体生シートの下地導体パターンを形成し、下地導体パターン上に前記T字型パターンの一端と、放射状長丸導体パターンの両端位置に対応する外周、内周側に円柱状穴を有する磁性体シートを下地導体パターン及び夫々の磁性体シートに設けた少なくとも2個以上の位置に設けた位置決め穴を基準に位置決め積層し、円柱状穴に銀パラジウムからなる導電ペーストを印刷して円柱状穴を導電ペーストで充填し、円柱状穴を有する磁性体シートの積層と導電ペーストの円柱状穴への印刷を繰り返して円柱状導体を形成した後、前記円柱状導体の外周側導体と内周側導体とを接続してトロイダルコイルを形成する長丸導体パターンからなる斜め放射状導体パターンと、電極に接続するL字導体パターンとを形成した上地導体パターンを有する磁性体シートを積層し、200程度に加熱加圧して積層した後900℃～1200℃で大気中で焼結し電極付けを行い形成したことを特徴とする固体化積層トロイダルコイルの製造方法である。

【0006】

【作用】積層磁性体層の上面と下面に形成した放射状長丸導体パターンと、斜め放射状長丸導体パターンの両端を接続して、積層面に直交する方向に中間層導体パター

4

ンを内周外周をめぐり円柱状に形成して、積層した磁性体層の内部にトロイダルコイルを形成した構造であるので、中間層導体の外周の円柱状導体と、内周側の円柱状導体間の間隔、コイルの巻数に相当する中間層導体の数によりインダクタンスの値は変わるが、トロイダルコイルと同一構造となる故、本発明による固体化積層トロイダルコイルは小型で高いインダクタンスの値が得られる。又中間層導体パターンを形成する積層する磁性層の厚さを選択することにより、小型のインダクタンスから大きなインダクタンスを有する固体化積層トロイダルコイルを容易に形成することが出来る。なお積層した磁性体生シートを加熱加圧する温度は磁性体生シート中に添加されたバインダの材質によって変わり、又最終の焼結温度はフェライトの組成、及び導体の組成によって変わるが、通常900℃～1200℃の間の温度で実施される。

【0007】

【実施例】図1は本発明による固体化積層トロイダルコイルの一実施例を示す透視斜視図である高い固有抵抗を有するフェライト粉末、例えばニッケル(Ni)・亜鉛(Zn)フェライト粉末とメチルセルローズなどの結合樹脂とを混ぜ練り合わせた磁性ペーストを、樹脂フィルム上にドクターブレード法等により成膜し、樹脂フィルムより剥離して例えば膜厚が40μm程の磁性体生シートを形成し、一定の大きさに切断し磁性体生シート(以下シートと称す)1を作る。前記磁性体生シート1上に銀・パラジウムからなる導電性のペーストによって磁性体生シート上にコイルを形成するための印刷を行う。図1にその導体構造を透視図により立体的に示し、図2に各積層磁性体生シートの導体の平面図を示す。先ず最下層の磁性体生シートの上面に、露出する電極部に接続するT字形パターン2aと、同一磁性体生シート面上に等間隔に隣合う複数の長丸導体パターン2bを放射状に磁性体生シートの形状に合わせ、例えば磁性体生シートが正方形の時は円形に、又直方形の時には楕円形に配列されて一つの下地導体パターン2を形成する。下地導体パターン2は導体幅は例えば0.25mm、長丸導体パターンの長さは例えば4mmを有する導体パターンであり、導体の積層印刷は例えば膜厚が10μm～40μm程の厚さに繰り返し印刷する。次に前記下地導体パターン2上に一例として厚さ40μm～400μmの磁性体層を下地導体パターンの放射状導体の長丸導体パターン2bの両端に対応する位置に、図2の(b)に示す位置に円柱状穴3aを設けた穴あきの磁性体シート3を積層し、ついで穴あきの磁性体シート3上に図2の(c)に示す導体パターンにより、図2の(b)の穴あきの磁性体シートの円柱状穴位置に銀パラジウムからなる導体を繰り返し印刷し充填する。一つの磁性体シートの円柱状穴に導体を充填後、再び図2の(b)に示す円柱状穴3aを取り付けた磁性体シートを積層した後図2の(c)

5

に示す中間層導体パターン4の位置に銀パラジウムからなる導体を磁性体シートの円柱状穴に充填する工程を繰り返し、磁性体シートを積層して円柱状穴に導体を充填しコイルの導体を形成する。磁性体シートを所定の厚さに積層し円柱状導体を形成した後、磁性体シートの裏面に図2の(d)に示す上地導体パターン6を厚さ40 μ m程に印刷し、図2の(c)に示す円柱状導体に対面して図2の(a)ないし図2の(d)に示すイないしワに対応して重ね積層し、200℃程に加熱加圧して積層した後、1000℃2時間程大気中で焼成し、焼結体とした後、ガラスフット入りの銀パラジウムペーストを図3の電極8の形にディップ塗布後、600℃程の温度で1時間程焼成し電極付けを行い、本発明の固体化積層トロイダルコイルを形成する。

【0008】なお本発明の実施例に於て磁性体層を形成する材料としてニッケル・亜鉛フェライトを用いた例で説明したが、ニッケル・亜鉛・銅系フェライト等の比透磁率が高く材料の固有抵抗も高い磁性材料であれば何れの磁性材料を用いてもよい。又導体材料も銀、または銀パラジウムからなる導電ペーストに限定するものでなく、他の金属合金、又は耐酸化性の金属材料であれば何れでもよい。一方、磁性体層を積層する位置決めは、切断した磁性体生シートの端に少なくとも2個以上の位置決めのための穴をあけておき、磁性体生シートの積層は位置決め穴により位置決め積層される。

【0009】

【発明の効果】以上説明したように本発明による固体化積層トロイダルコイルは磁性体生シートを積層し、導体は磁性体生シート上に印刷して形成するので、磁性体生シートの厚さを変え、又導体パターンを変えることによりインダクタンスの値がいかなる値のインダクタでも得

6

られ、インダクタンスの値を容易に調整出来、又磁性体シートの厚さを変えることにより小型な固体化積層トロイダル及びその製造方法を提供出来る。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による固体化積層トロイダルコイルの製造方法の一実施例を示す透視斜視図。

【図2】磁性体シート上に形成する固体化積層トロイダルコイルを形成する導体を示す図で、図2の(a)は下地導体パターンの平面図、図2の(b)は磁性体シートに形成する円柱状穴のパターン図を示す平面図、図2の(c)は円柱状穴に印刷する導体パターンの平面図、図2の(d)は上地導体パターンの平面図。

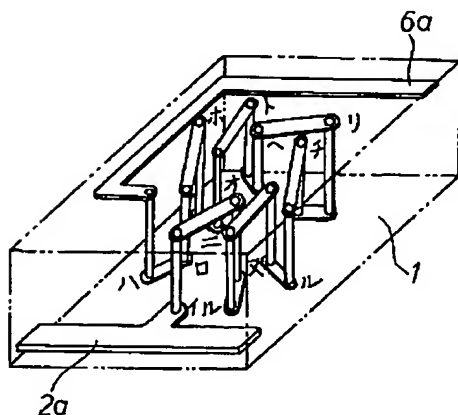
【図3】本発明による固体化積層トロイダルコイルの外観斜視図。

【図4】従来の積層インダクタを示す透視斜視図。

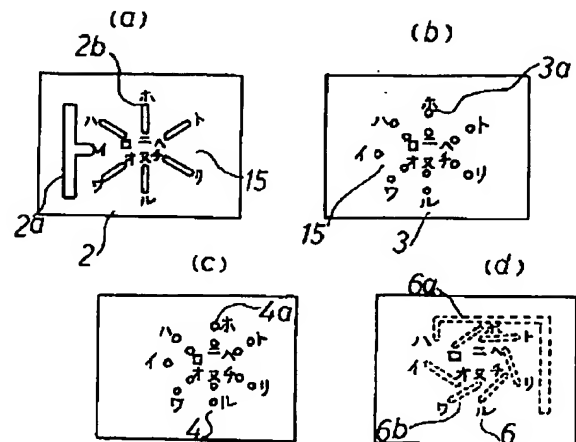
【符号の説明】

- 1 磁性体生シート
- 2 下地導体パターン
- 2a T字型パターン
- 2b 長丸導体パターン
- 3 磁性体生シート
- 3a 円柱状穴
- 4 中間層導体パターン
- 6 上地導体パターン
- 6a L字型パターン
- 6b 長丸導体パターン
- 8 電極
- 9 磁性体
- 12 導体コイル
- 13, 14 外部電極
- 15 固体化積層トロイダルコイル

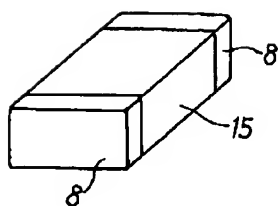
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

